

DOCKET NO.: 260582US2X PCT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Naoki SUGANO, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP03/05420

INTERNATIONAL FILING DATE: April 28, 2003

FOR: ROTATION CONTROL DEVICE OF WORKING MACHINE

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119  
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Commissioner for Patents  
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
Japan	2002-134525	09 May 2002
Japan	2002-197309	05 July 2002
Japan	2002-197310	05 July 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP03/05420. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,  
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

*Surinder Sachar*

Marvin J. Spivak  
Attorney of Record  
Registration No. 24,913  
Surinder Sachar  
Registration No. 34,423

Customer Number

**22850**

(703) 413-3000  
Fax No. (703) 413-2220  
(OSMMN 08/03)

Rec'd PCT/PTO 03 NOV 2004

PCT/JP 03/05420

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

28.04.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 5月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-134525

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-134525 ]

REC'D 20 JUN 2003

WIPO

PCT

出 願 人

Applicant(s):

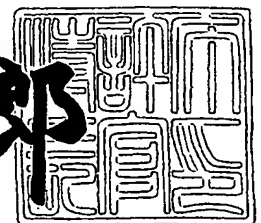
株式会社神戸製鋼所  
コベルコ建機株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 6月 2日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3042038

【書類名】 特許願

【整理番号】 29982

【提出日】 平成14年 5月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 E02F  
F15B

【発明の名称】 作業機械の旋回制御装置

【請求項の数】 5

【発明者】

    【住所又は居所】 神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所  
                                神戸総合技術研究所内

    【氏名】 菅野 直紀

【発明者】

    【住所又は居所】 神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所  
                                神戸総合技術研究所内

    【氏名】 井上 浩司

【発明者】

    【住所又は居所】 神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所  
                                神戸総合技術研究所内

    【氏名】 吉松 英昭

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県明石市大久保町八木 7 4 0 番地 コベルコ建機株  
                                式会社 大久保工場内

    【氏名】 上島 衛

【特許出願人】

    【識別番号】 000001199

    【氏名又は名称】 株式会社神戸製鋼所

【特許出願人】

    【識別番号】 000246273

【住所又は居所】 広島市安佐南区祇園 3 丁目 1 2 番 4 号

【氏名又は名称】 コベルコ建機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067828

【弁理士】

【氏名又は名称】 小谷 悦司

【選任した代理人】

【識別番号】 100075409

【弁理士】

【氏名又は名称】 植木 久一

【選任した代理人】

【識別番号】 100109058

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 敏郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012472

【納付金額】 21,000円

【その他】 国等の委託研究の成果に係る特許出願〔平成 1 2 年 6 月  
1 6 日通産省（新エネルギー・産業技術総合開発機構）  
の委託〕産業再生法第 3 0 条の適用を受けるもの

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703961

【包括委任状番号】 9705897

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 作業機械の旋回制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 旋回体を旋回駆動する電動機と、旋回指令を出す操作手段と、この操作手段からの旋回指令に基づいて上記電動機を制御する制御手段と、旋回速度を検出する旋回速度検出手段とを具備し、上記制御手段により、上記操作手段の操作量に応じた速度制御を行う作業機械の旋回制御装置において、上記制御手段は、上記旋回体の一部を作業対象に押し付ける押し付け作業時に、上記速度制御に代えて、上記操作手段の操作量に応じたトルク制御を行うように構成されたことを特徴とする作業機械の旋回制御装置。

【請求項 2】 旋回体を旋回駆動する電動機と、旋回指令を出す操作手段と、この操作手段からの旋回指令に基づいて上記電動機を制御する制御手段と、旋回速度を検出する旋回速度検出手段とを具備し、上記制御手段により、上記操作手段の操作量に応じた速度制御を行う作業機械の旋回制御装置において、上記制御手段は、上記旋回体の一部を作業対象に押し付ける押し付け作業時に、上記速度制御に操作手段の操作量に応じたトルク制限を加えた制御を行うように構成されたことを特徴とする作業機械の旋回制御装置。

【請求項 3】 制御手段は、操作手段の操作量が旋回動き出し位置よりも大きい状態で、旋回速度の実際値が 0 またはこれに近い設定値以下のときに押し付け作業状態と判断するように構成されたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の作業機械の旋回制御装置。

【請求項 4】 旋回体を旋回駆動する電動機と、旋回指令を出す操作手段と、この操作手段からの旋回指令に基づいて上記電動機を制御する制御手段と、旋回速度を検出する旋回速度検出手段とを具備し、上記制御手段により、上記操作手段の操作量に応じた速度制御を行う作業機械の旋回制御装置において、上記制御手段は、上記旋回速度の実際値が上記操作手段の操作量に応じた目標値よりも小さいときに、上記速度制御にトルク制限を加えた制御を行うように構成されたことを特徴とする作業機械の制御装置。

【請求項 5】 操作手段が旋回動き出し位置にある状態で、目標となるトル

クが 0 よりも大きい値となるように構成されたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の作業機械の旋回制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電動機によって旋回体を旋回駆動する油圧ショベルやクレーン等の作業機械の旋回制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ショベルを例にとって説明する。

【0003】

ショベルは、図 9 に示すように、クローラ式の下部走行体 1 上に上部旋回体 2 が縦軸 O まわりに旋回自在に搭載され、この上部旋回体 2 に、ブーム 3、アーム 4、バケット 5 及びブーム用、アーム用、バケット用各シリンダ 6, 7, 8 を備えた掘削アタッチメント A が装着されて構成される。

【0004】

このショベルにおいて、最近、これまでの油圧駆動に代えて、あるいは油圧駆動に加えて電動機を駆動源とする方式が提案され、旋回体の駆動源として電動機を用いる方式も提案されている（たとえば特開 2 0 0 1 - 1 0 7 8 3）。

【0005】

このように旋回駆動源として電動機を用いる場合、普通は、操作手段の操作量に応じた旋回速度の目標値と実際値の差に基づいて電動機を速度を制御するフィードバック速度制御を行うこととなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このフィードバック速度制御のみによる旋回制御方式によると、次のような問題が生じる。

【0007】

図 1 0 は上部旋回体 2 を地上で普通に旋回させる自由旋回状態を示し、この自

由旋回を行う通常作業時には、フィードバック速度制御方式により、操作手段の操作量に応じた旋回速度制御を行うことができるため、操作上問題はない。

【0008】

一方、図11に示すようにバケット5の側面を溝9の壁面9aに図矢印方向に押し付けて壁面9aを掘削形成する押し付け作業時には、旋回速度がほぼ0となるため、フィードバック速度制御では旋回速度の目標値と実際値の偏差が大きくなり、フィードバック作用によってわずかの操作量でも旋回トルク（電動機トルク）が最大となる。

【0009】

このため、このような旋回による押し付け作業時にオペレータによるトルク制御が不能となり、操作性が損なわれる。

【0010】

そこで本発明は、電動機駆動方式において押し付け作業時の旋回トルク制御を可能にして操作性を改善することができる作業機械の旋回制御装置を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、旋回体を旋回駆動する電動機と、旋回指令を出す操作手段と、この操作手段からの旋回指令に基づいて上記電動機を制御する制御手段と、旋回速度を検出する旋回速度検出手段とを具備し、上記制御手段により、上記操作手段の操作量に応じた速度制御を行う作業機械の旋回制御装置において、上記制御手段は、上記旋回体の一部を作業対象に押し付ける押し付け作業時に、上記速度制御に代えて、上記操作手段の操作量に応じたトルク制御を行うように構成されたものである。

【0012】

請求項2の発明は、旋回体を旋回駆動する電動機と、旋回指令を出す操作手段と、この操作手段からの旋回指令に基づいて上記電動機を制御する制御手段と、旋回速度を検出する旋回速度検出手段とを具備し、上記制御手段により、上記操作手段の操作量に応じた速度制御を行う作業機械の旋回制御装置において、上記

制御手段は、上記旋回体の一部を作業対象に押し付ける押し付け作業時に、上記速度制御に操作手段の操作量に応じたトルク制限を加えた制御を行うように構成されたものである。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 の構成において、制御手段は、操作手段の操作量が旋回動き出し位置よりも大きい状態で、旋回速度の実際値が 0 またはこれに近い設定値以下のときに押し付け作業状態と判断するように構成されたものである。

## 【 0 0 1 4 】

請求項 4 の発明は、旋回体を旋回駆動する電動機と、旋回指令を出す操作手段と、この操作手段からの旋回指令に基づいて上記電動機を制御する制御手段と、旋回速度を検出する旋回速度検出手段とを具備し、上記制御手段により、上記操作手段の操作量に応じた速度制御を行う作業機械の旋回制御装置において、上記制御手段は、上記旋回速度の実際値が上記操作手段の操作量に応じた目標値よりも小さいときに、上記速度制御にトルク制限を加えた制御を行うように構成されたものである。

## 【 0 0 1 5 】

請求項 5 の発明は、請求項 1 乃至 4 のいずれかの構成において、操作手段が旋回動き出し位置にある状態で、目標となるトルクが 0 よりも大きい値となるように構成されたものである。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 1 ～ 3 の構成によると、押し付け作業時に、操作手段の操作量に応じた速度制御に代えて操作量に応じたトルク制御が行われ（請求項 1）、または速度制御にトルク制限を加えた制御が行われる（請求項 2）。

## 【 0 0 1 7 】

一方、請求項 4 の構成によると、旋回速度の実際値が目標値よりも小さいときに、トルク制限付きの速度制御が行われる。従って、上記条件に合う押し付け作業時に、請求項 2 と同様に、トルク制限付きの速度制御が行われる。

## 【 0 0 1 8 】



すなわち、いずれの構成によっても、押し付け作業時に、操作手段の操作量に応じて旋回トルクを制御することができるため、押し付け作業時の操作性が良くなる。

【 0 0 1 9 】

この場合、請求項 3 の構成によると、請求項 1 または 2 の構成において、操作手段の操作量が旋回動き出し位置よりも大きい状態（旋回指令が出された状態）にあるにもかかわらず、旋回体が旋回していないときに、制御手段が押し付け作業と判断して自動的にトルク制御、またはトルク制限付き速度制御に切換えられる。

【 0 0 2 0 】

また、請求項 4 の場合は、旋回速度の目標値と実際値に差が出ることでトルク制限付きの速度制御が自動的に行われる。

【 0 0 2 1 】

このため、たとえば押し付け作業時にオペレータが制御切換スイッチを操作する等の方式と比較して、全自動での制御が可能となる。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 4 の構成によると、自由旋回における加速時において、旋回速度の実際値が目標値よりも小さいときに、トルク制限付きの速度制御が行われるため、加速度が規制される。このため、加速時のショックが低減され、この点でも操作性が改善される。

【 0 0 2 3 】

しかも、減速時にはトルク制限が働かないため、最大トルクでの減速が可能となり、緊急停止が可能となる。

【 0 0 2 4 】

ところで、旋回停止状態から操作手段を旋回動き出し位置よりもやや大きく操作した場合、旋回体の慣性によって速度の実際値は目標値よりも小さい（0 またはこれに近い値となる）ため、自由旋回状態であっても、請求項 1 ではトルク制御が働き、請求項 2，4 ではトルク制限付きの速度制御が働く。

【 0 0 2 5 】

この場合、請求項 5 の構成によると、操作手段が旋回動き出し位置にある状態で、目標となるトルク（トルク制御方式におけるトルクの目標値、トルク制限付き速度制御方式におけるトルク制限値）が 0 よりも大きな値に設定されているため、上記のように操作手段を旋回動き出し位置よりもやや大きく操作した場合に直ちに旋回トルクが作用し、旋回の立ち上がりが早くて速やかに速度制御に切換わる。このため、動き始めの操作性が良いものとなる。

【0026】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態を図 1 ～図 8 によって説明する。

【0027】

第 1 実施形態（図 1 ～図 6 参照）

図 1 にこの実施形態にかかる旋回制御装置の全体構成図を示す。

【0028】

同図において、11 は操作手段としての操作レバーで、この操作レバー 11 の操作方向と操作量が信号変換器 12 により電気信号に変換されて制御手段であるコントローラ 13 に入力される。

【0029】

14 はエンジン、15 はこのエンジン 14 によって駆動される発電機で、この発電機 15 からの電力が発電機用、旋回電動機用の両インバータ 16、17 を介して旋回電動機 18 に送られ、この旋回電動機 18 の回転力が減速機 19 を介して上部旋回体 2 に伝えられて同旋回体 2 が図 9 ～図 11 の縦軸 O まわりに旋回する。

【0030】

20 は旋回電動機 18 の回転速度を検出する旋回速度検出手段としてのエンコーダで、このエンコーダ 20 によって検出された電動機回転速度が旋回速度の実値としてコントローラ 13 に入力される。

【0031】

なお、旋回電動機 18 の電源として、発電機 15 のほかバッテリー 21 及びキャパシタ 22 が設けられ、これら各電源が適宜選択または組み合わされて使用され

る。あるいは、これら内部電源に代えて、外部電源から電力を供給するように構成してもよい。23はバッテリー用インバータ、24はキャパシタ用インバータである。

#### 【0032】

また、掘削アタッチメントAの各シリンダ6、7、8等の油圧アクチュエータを駆動する油圧アクチュエータ回路25の油圧源として油圧ポンプ26が設けられ、この油圧ポンプ26がポンプ用電動機27によって駆動される。28は同電動機用のインバータである。

#### 【0033】

コントローラ13は、図10に示す自由旋回時には、図2に示す速度PIDフィードバック制御によって旋回電動機18を速度制御する。

#### 【0034】

すなわち、操作レバー11の操作量Sが信号変換器12を介して操作量信号としてコントローラ13に入力され、このコントローラ13でレバー操作量Sに応じた旋回速度の目標値 $\omega_{ref}$ が演算される。

#### 【0035】

この目標値 $\omega_{ref}$ と、エンコーダ20によって検出された旋回速度の実際値 $\omega_s$ とが比較されてその偏差が求められ、PIDフィードバック制御により偏差( $\omega_{ref} - \omega_s$ )を0にする方向の信号が電動機用インバータ17を介して電動機18に送られる。

#### 【0036】

これにより、図3に示すように、上部旋回体2がレバー操作量Sに応じた速度で旋回する。図3中、Scは旋回体2が動き出すレバー位置である。

#### 【0037】

なお、図2では便宜上、エンコーダ20の出力を旋回速度の実際値 $\omega_s$ として表しているが、実際にはエンコーダ20によって電動機回転速度が検出され、これを減速機19の減速比で割って旋回速度 $\omega_s$ が求められる。

#### 【0038】

一方、図11に示す押し付け作業時にはトルク制御が行われる。

## 【 0 0 3 9 】

すなわち、まず、押し付け作業か否かを判断する手順として、コントローラ 13 において、図 4 に示すように制御周期  $b$  ごとに、レバー操作量  $S$  と旋回動き出し位置  $S_c$  が比較される（ステップ  $S_1$ ,  $S_2$ ）とともに、旋回速度の実際値  $\omega_s$  と、0 に近い微小な値として予め設定された図 3 に示すしきい値  $\omega_e$  とが比較され（ステップ  $S_3$ ）、レバー操作量  $S$  が動き出し位置  $S_c$  よりも大きく、かつ、旋回速度の実際値  $\omega_s$  がしきい値  $\omega_e$  よりも小さいとき（ステップ  $S_2$ ,  $S_3$  でともに YES のとき）に、押し付け作業と判断して自動的にトルク制御に自動的に切替わり（ステップ  $S_4$ ）、ステップ  $S_5$  で制御周期  $b$  が更新されてステップ  $S_1$  に戻る。なお、ステップ  $S_2$  またはステップ  $S_3$  で NO（ $S < S_c$  または  $\omega_s > \omega_e$ ）の場合は自由旋回として図 2, 3 のフィードバック速度制御が行われる（ステップ  $S_6$ ）。

## 【 0 0 4 0 】

なお、押し付け作業対象物に凹凸がある場合や軟弱な物体の場合、旋回速度が 0 以上となる場合があり、上記押し付け作業の判定が安定せずにハンチングする場合がある。このような場合には、速度制御のフィードバックゲインを下げるか、あるいは上記判定の切り替えにタイムラグを与えるなどのハンチング抑制手段を設けることが望ましい。

## 【 0 0 4 1 】

トルク制御においては、図 5, 6 に示すように、レバー操作量  $S$  とトルク目標値  $\tau_{ref}$  の関係を設定した操作量－トルクマップ 29 からトルク目標値  $\tau_{ref}$  が求められ、これが電流目標値  $i_{ref}$  に換算されて、トルク PID フィードバック制御が行われる。

## 【 0 0 4 2 】

こうして、押し付け作業が自動的に判断されてトルク制御に切換えられ、このトルク制御により、図 6 に示すようにレバー操作量  $S$  に応じた電動機トルクが得られるため、押し付けトルクをオペレータの意思（レバー操作量）通りに制御することが可能となる。

## 【 0 0 4 3 】

ところで、この制御方式によると、レバー中立で旋回速度 0 の状態からレバー 1 1 を図 6 の動き出し位置  $S_c$  よりもやや深く入れた場合、旋回体 2 の慣性によって速度が 0 であることから、図 1 0 の自由旋回状態であっても自動的にトルク制御が開始される。

【0 0 4 4】

ここで、この装置においては、図 6 に示すように動き出し位置  $S_c$  でのトルク目標値  $\tau_{ref}$  が 0 よりも大きい大きい値  $\tau_c$  に設定されている。

【0 0 4 5】

こうすれば、動き出し位置  $S_c$  で旋回トルク  $\tau_c$  が働き、上記のようにレバー 1 1 を動き出し位置  $S_c$  よりもやや深く入れた場合に速やかに旋回動作が開始されるため、速度の実際値  $\omega_s$  が目標値  $\omega_{ref}$  に素早く到達して速度フィードバック制御に切替わる。このため、動き始めの速度制御性を良くすることができる。

【0 0 4 6】

第 2 実施形態（図 7 参照）

第 1 実施形態との相違点のみを説明する。

【0 0 4 7】

第 2 実施形態においては、自由旋回時には第 1 実施形態同様、図 5 のフローによる速度フィードバック制御が行われ、押し付け作業時には、図 7 に示すように速度フィードバック制御に、予め設定された操作量—トルク制限値マップ 3 0 に基づいてレバー操作量  $S$  に応じたトルク制限を加えた制御（トルク制限付き速度制御）が行われる。

【0 0 4 8】

図 7 のマップ 3 0 の縦軸に表した  $\tau_{lim}$  はトルク制限値である。

【0 0 4 9】

このように、押し付け作業時にトルク制限付きの速度制御を行うことにより、図 5、6 のトルク制御の場合と同様に、レバー操作量に応じた電動機トルクが得られるため、第 1 実施形態の場合と同様に押し付け作業時の操作性が良いものとなる。

【0 0 5 0】

なお、この第2実施形態、及び次の第3実施形態においても、動き出し位置  $S_c$  でのトルク制限値  $\tau_{lim}$  を 0 よりも大きい値  $\tau_c$  に設定しておくことにより、第1実施形態と同様に動き始めの速度制御性を良くすることができる。

## 【0051】

## 第3実施形態（図8参照）

第3実施形態においては、図8に示すように、速度の実際値  $\omega_s$  が目標値  $\omega_{ref}$  よりも小さい場合に、いわゆる力行状態と判断し、この力行状態で速度フィードバック制御からトルク制限付きの速度フィードバック制御に切換えるように構成されている。

## 【0052】

詳述すると、制御周期  $b$  ごとに速度の目標値  $\omega_{ref}$  と実際値  $\omega_s$  が比較され（ステップ  $S_1$ 、 $S_2$ ）、 $\omega_{ref} \leq \omega_s$  のときは、通常の数値フィードバック制御が行われる（ステップ  $S_3$ ）。

## 【0053】

一方、 $\omega_{ref} > \omega_s$ （ステップ  $S_2$  で YES）となると、力行状態と判断して、第2実施形態（図7）のトルク制限付き速度制御に自動的に切換わり（ステップ  $S_4$ ）、ステップ  $S_5$  で制御周期  $b$  が更新されてステップ  $S_1$  に戻る。

## 【0054】

従って、力行状態の一種である押し付け作業時に、第2実施形態同様、トルク制限作用によって電動機トルクが制御される。

## 【0055】

また、この制御方式によると、自由旋回における加速時においても、旋回速度の実際値  $\omega_s$  が目標値  $\omega_{ref}$  よりも小さい状況でトルク制限付きの速度制御作用が働くため、加速度が規制されて加速時のショックが低減される。

## 【0056】

しかも、減速時にはトルク制限が働かないため、最大トルクでの減速が可能となり、緊急停止が可能となる。

## 【0057】

従って、この点でも操作性が良いものとなる。

## 【 0 0 5 8 】

ところで、第 1、第 2 両実施形態では、押し付け作業を自動的に判断して制御方式を切替える構成をとったが、押し付け作業時にオペレータが切換スイッチを操作することによって制御方式を切替えるようにしてもよい。

## 【 0 0 5 9 】

また本発明は、ショベルに限らず、ショベルを母体として構成される深穴掘削機や破碎機、それにクレーン等、旋回式作業機械に広く適用することができる。

## 【 0 0 6 0 】

## 【発明の効果】

上記のように本発明によると、押し付け作業時に、操作手段の操作量に応じた速度制御に代えて操作量に応じたトルク制御が行われ（請求項 1）、または速度制御にトルク制限を加えた制御が行われる（請求項 2，4）ため、押し付け作業時に、操作手段の操作を通じてオペレータの意思のままに旋回トルクを制御することが可能となり、押し付け作業時の操作性を良くすることができる。

## 【 0 0 6 1 】

この場合、請求項 3，4 の発明によると、押し付け作業時にトルク制御またはトルク制限付き速度制御に自動的に切替わるため、全自動での制御が可能となる。

## 【 0 0 6 2 】

また、請求項 4 の発明によると、自由旋回における加速時において、旋回速度の実際値が目標値よりも小さいときに、トルク制限付きの速度制御が行われるため、加速度が規制されて加速時のショックを低減することができる。

## 【 0 0 6 3 】

しかも、減速時にはトルク制限が働かないため、最大トルクでの減速が可能となり、緊急停止が可能となる。

## 【 0 0 6 4 】

従って、この点でも操作性が改善される。

## 【 0 0 6 5 】

さらに請求項 5 の発明によると、操作手段が旋回動き出し位置にある状態で、

目標となるトルクが0よりも大きな値に設定されているため、操作手段を旋回動き出し位置よりもやや大きく操作した場合に直ちに旋回トルクが作用し、旋回の立ち上がりが早くて速やかに速度制御に切換わる。このため、動き始めの操作性が良いものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態にかかる制御装置のブロック構成図である。

【図2】

同装置による速度フィードバック制御のフローを示す図である。

【図3】

同制御におけるレバー操作量と速度目標値の関係を示す図である。

【図4】

同装置の作用を説明するためのフローチャートである。

【図5】

同制御によるトルク制御のフローを示す図である。

【図6】

同制御におけるレバー操作量とトルク目標値の関係を示す図である。

【図7】

本発明の第2実施形態にかかる制御装置によるトルク制限付き速度制御のフローを示す図である。

【図8】

本発明の第3実施形態にかかる制御装置の作用を説明するためのフローチャートである。

【図9】

本発明の適用対象例であるショベルの概略側面図である。

【図10】

同ショベルの正面図である。

【図11】

同ショベルのバケットを溝の壁面に押し付けた状態の正面図である。



【符号の説明】

2 上部旋回体

1 1 操作手段としての操作レバー

1 2 操作レバーの操作を電気信号に変換する信号変換器

1 3 制御手段としてのコントローラ

1 8 旋回用電動機

2 0 旋回速度検出手段としてのエンコーダ

1 5 電動機の電源としての発電機

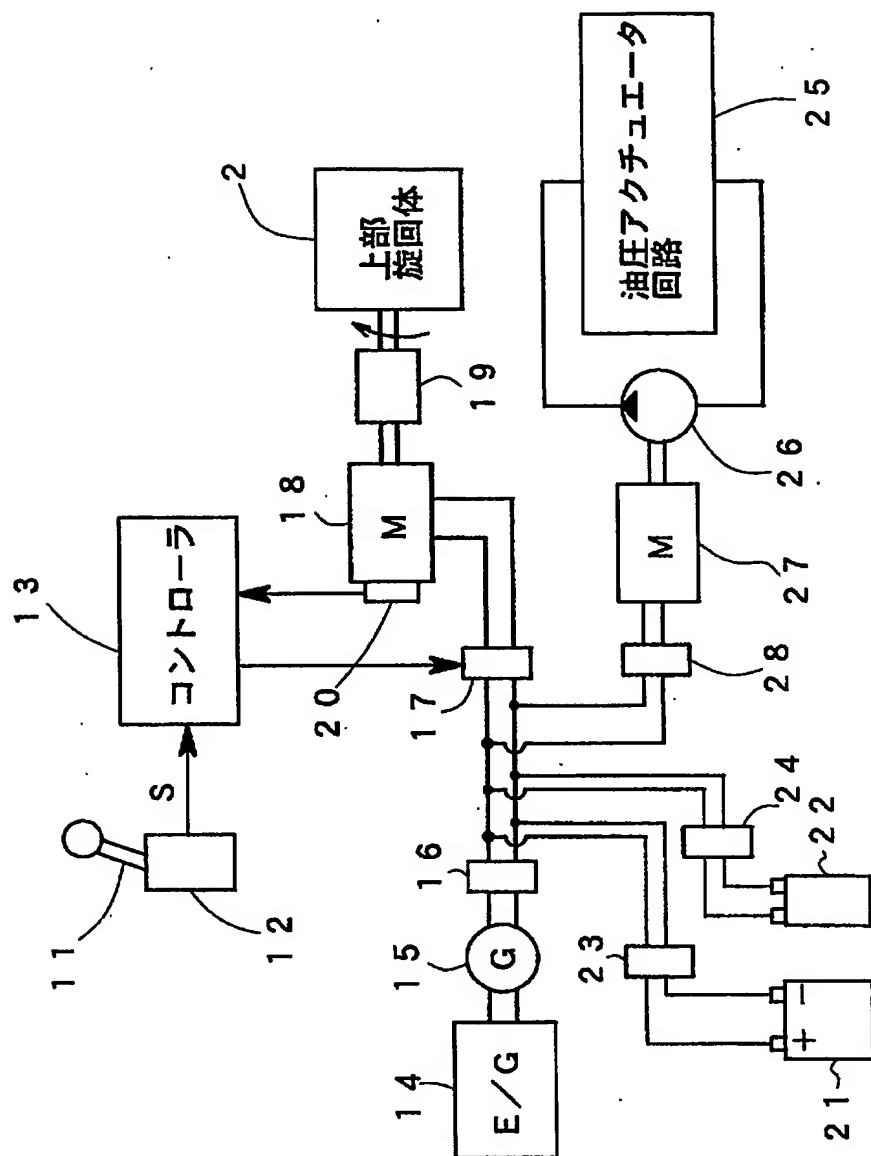
2 1 同バッテリー

2 2 同キャパシタ

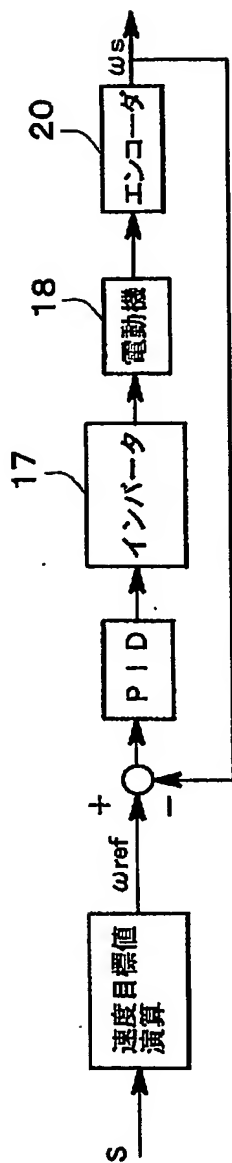
【書類名】

図面

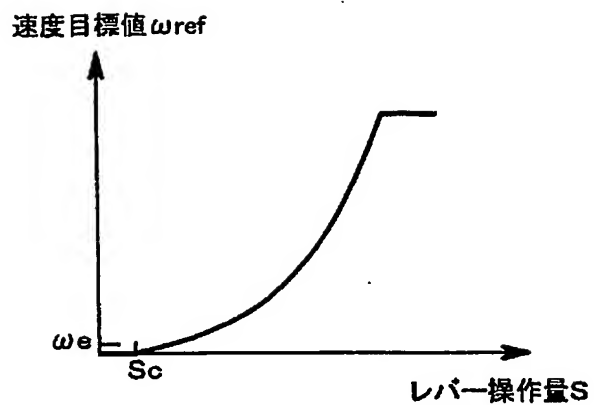
【図 1】



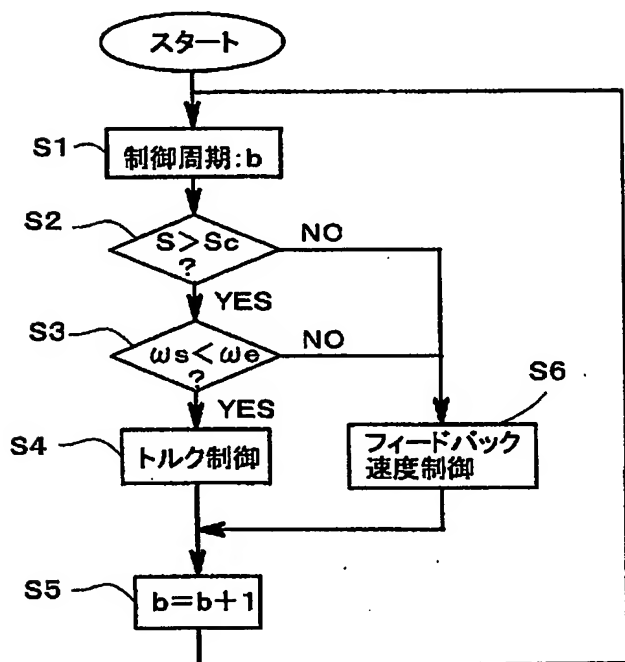
【図 2】



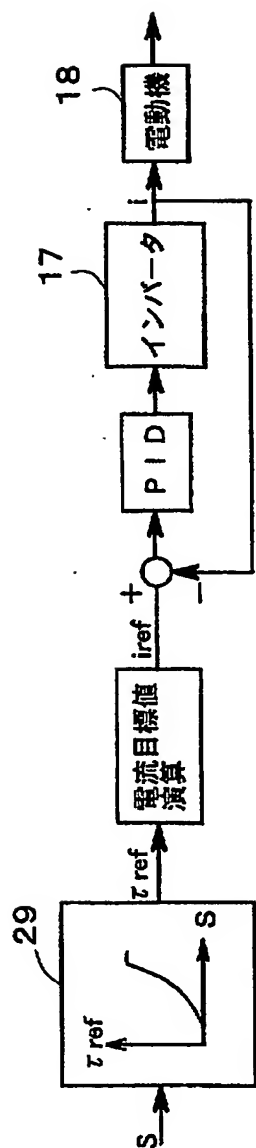
【図 3】



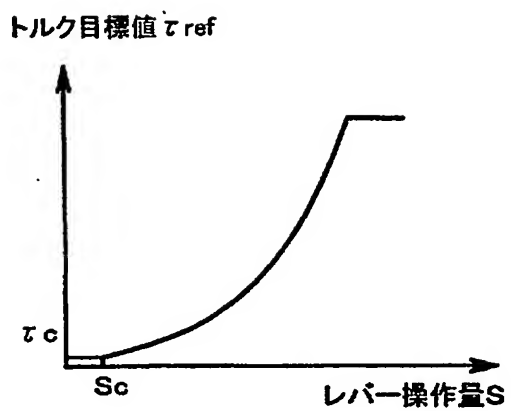
【図 4】



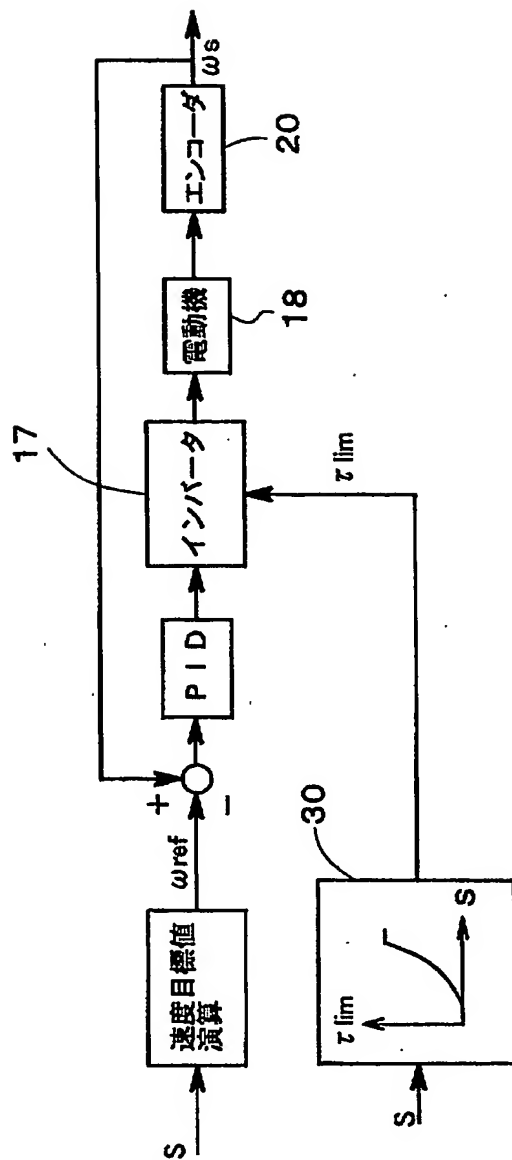
【図5】



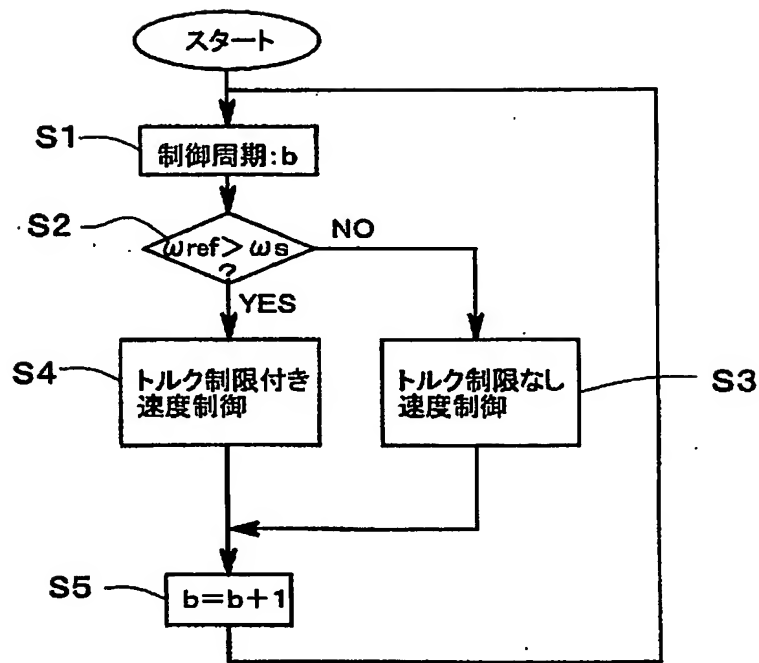
【図 6】



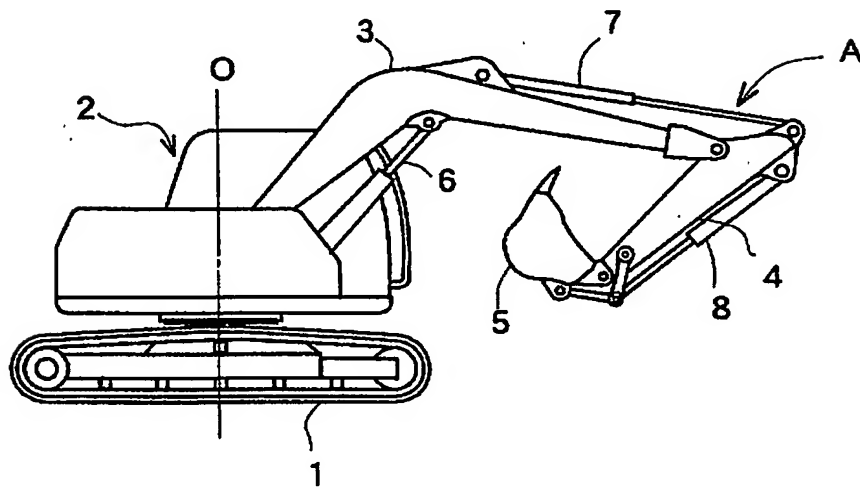
【図 7】



【図 8】

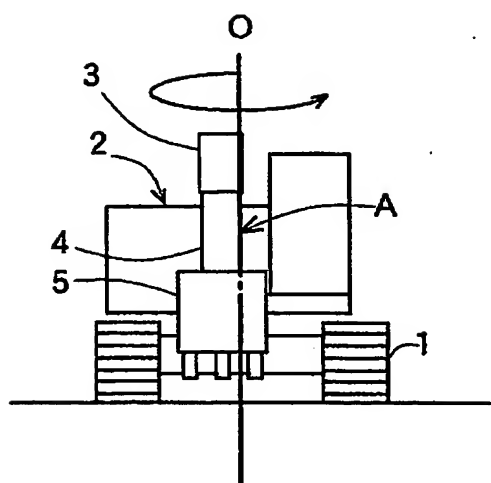


【図 9】

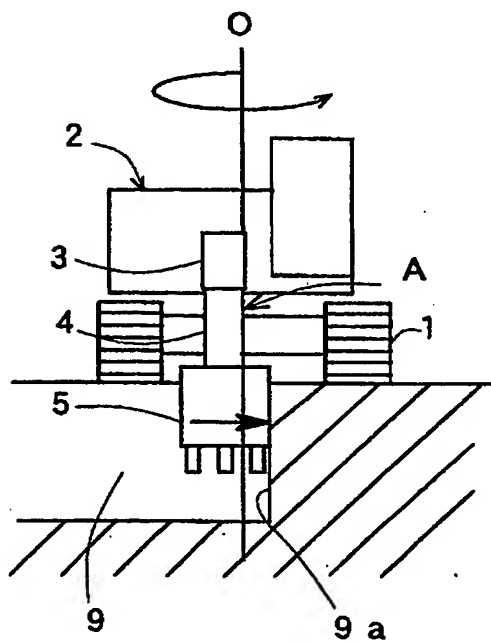




【図10】



【図11】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    押し付け作業時の旋回トルク制御を可能にして操作性を改善する。

【解決手段】    電動機を旋回駆動源とするショベルにおいて、掘削アタッチメントのバケットを作業対象に押し付ける押し付け作業時に、操作レバーの操作量  $S$  に応じたフィードバック速度制御に代えて、レバー操作量に応じたトルク制御を行うようにした。

【選択図】            図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001199]

1. 変更年月日 2002年 3月 6日

[変更理由] 住所変更

住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号

氏 名 株式会社神戸製鋼所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000246273]

1. 変更年月日 1999年10月 4日

[変更理由] 名称変更

住 所 広島県広島市安佐南区祇園3丁目12番4号

氏 名 コベルコ建機株式会社